

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- BLANK PAGES

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

#4

Docket No. 1293.1128/MJB

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
)
)
 Jae-seong SHIM et al.)
)
 Serial No.: To be assigned) Group Art Unit: Unknown
)
)
 Filed: July 10, 2000) Examiner: Unknown

JC599 U.S. PTO
 09/612971
 07/10/00



For: ERROR CORRECTION METHOD
 FOR HIGH DENSITY DISC

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

*Honorable Commissioner of
 Patents and Trademarks
 Washington, D.C. 20231*

Sir:

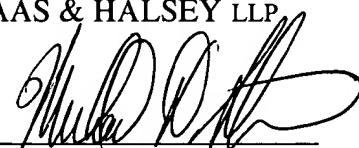
In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 1999-27453
 Filed: July 8, 2000

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500

Washington, D.C. 20001

(202) 434-1500

Date: 7/10/00

대한민국특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

10598 09/09/29/11 07/10/00
07/10/00
Barcode

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제27453호
Application Number

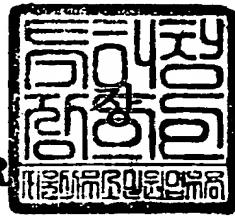
출원년월일 : 1999년 7월 8일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

1999년 11월 4일

특허청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	1999.07.08
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	고밀도 디스크를 위한 에러 정정방법
【발명의 영문명칭】	Error correcting method for high density disc
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	권석희
【대리인코드】	9-1998-000117-4
【포괄위임등록번호】	1999-009576-5
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	1999-009577-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심재성
【성명의 영문표기】	SHIM,Jae Seong
【주민등록번호】	641223-1058515
【우편번호】	143-191
【주소】	서울특별시 광진구 자양1동 229-24
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김명준
【성명의 영문표기】	KIM,Myoung June
【주민등록번호】	671119-1808213

【우편번호】

440-320

【주소】

경기도 수원시 장안구 을전동 삼성아파트 207동 206호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

박인식

【성명의 영문표기】

PARK, In Sik

【주민등록번호】

570925-1093520

【우편번호】

441-390

【주소】

경기도 수원시 권선구 권선동 권선2차아파트 220동 502호

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인

이영

필 (인) 대리인

권설흘 (인) 대리인

이상용 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

3 면 3,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

32,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광디스크의 에러 정정 방법에 관한 것으로, 특히 고밀도 디스크에 적합한 에러 정정 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 에러 정정 방법은 (n 바이트 $\times n$ \times) 크기의 에러 정정 블록에 대하여 내부호 정정 및 외부호 정정을 위한 패리티를 부가하는 에러 정정 방법에 있어서, 상기 에러 정정 블록을 내부호 방향으로 x 개(여기서, x 는 적어도 2 이상인 정수)로 세그먼트화하여 복수의 내부호 패리티 블록(PI 블록)들을 얻는 과정; 세그먼트화에 의해 생성된 복수의 PI 블록들 각각에 대하여 e 바이트씩의 내부호 패리티들을 생성하고 이들을 내부호 방향으로 부가하는 과정; 및 내부호 패리티가 부가된 에러 정정 블록의 외부호 방향에 대하여 f 바이트의 외부호 패리티(PO)를 생성하고 이를 외부호 방향으로 부가하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의한 에러 정정 방법은 패리티 부호의 리던던시를 기존의 DVD와 비슷하게 유지하면서 에러 정정 능력을 향상시키는 효과가 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

고밀도 디스크를 위한 에러 정정 방법{Error correcting method for high density disc}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 DVD에서의 에러 정정 방법을 보이는 것이다.

도 2는 일반적인 광디스크에 있어서 빔 스폿과 대물 렌즈와의 관계를 보이기 위해 도시된 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 에러 정정 방법에 있어서 에러 정정 블록과 내부호 및 외부호의 관계를 보이는 것이다.

도 4는 같은 행의 PI블록 간의 인터리브에 의한 효과를 보이는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 에러 정정 방법을 수행하는 과정을 보이는 것이다.

도 6은 도 5에 도시된 에러 정정 방법에 있어서 스크램블이 완료된 1데이터 프레임의 구조를 보이는 것이다.

도 7은 도 5에 도시된 에러 정정 방법에 있어서 에러 정정 블록에 내부호 및 외부호를 생성하는 것을 보이는 것이다.

도 8은 도 5에 도시된 에러 정정 방법에 있어서 내부호 방향으로 인터리브한 결과를 보이는 것이다.

도 9는 도 8에 도시된 결과를 다시 내부호 방향으로 인터리브한 결과를 보이는 것이다.

도 10은 도 5에 도시된 여러 정정 방법에 있어서 외부호 방향으로 인터리브된 결과를 보이는 것이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 광디스크의 여러 정정 방법에 관한 것으로, 특히 고밀도 디스크에 적합한 여러 정정 방법에 관한 것이다.

<12> 광디스크로는 CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc) 등이 있으며, 현재 DVD보다 고밀도 기록 및 재생이 요구되는 고밀도 DVD(High Density DVD ; HD-DVD)가 개발되고 있다. 종래의 DVD가 4.6GB의 기록 용량을 가지는 것에 비해 HD-DVD는 20GB 정도의 기록 용량을 가진다. 이는 데이터를 기록하거나 재생하기 위한 빔 스폿(beam spot)의 직경을 작게 하고, 기록 선밀도(line density)를 증대시킴에 의해 가능해진다.

<13> HD-DVD에 있어서 동일한 길이의 디펙트(defect)에 의해 영향 받는 범위가 종래의 DVD에 비해 훨씬 커질 수밖에 없다. 이에 따라 HD-DVD에서는 종래의 DVD에 비해 더욱 강력한 여러 정정 처리가 요구된다.

<14> 도 1은 종래의 DVD에서의 여러 정정 방법을 보이는 것이다. 도 1을 참조하면, 종래의 DVD에서는 내부호(PI)로서 내부호 방향(열방향)으로 172 바이트의 데이터에 대해 10 바이트의 여러 정정용 패리티를 부가하고, 외부호(PO)로서 외부호 방향(행방향)으로 192 바이트의 데이터에 대해 16 바이트의 여러 정정용 패리티를 부

가하여 에러 정정 블록(Error Correction Code 블록)을 구성하고 있다. 여기서, 내부호(PI)에 의한 에러 정정 능력은 최대 4 바이트이고, 외부호(PO)의 에러 정정 능력은 최대 7 바이트이다.

<15> HD-DVD에서 DVD에서와 동일한 에러 정정 방법을 사용했다고 할 때 디펙트의 영향에 대하여 상세히 살펴보기로 한다.

<16> 도 2는 일반적인 광디스크에 있어서 빔 스폿과 대물 렌즈와의 관계를 보이기 위해 도시된 것이다.

<17> 표 1은 디스크의 두께 t , 대물 렌즈의 개구율 NA, 빔 스폿의 직경(2R), 그리고 디펙트의 길이 k 사이의 관계를 보이는 것이다.

<18> 【표 1】

t	NA	R(mm)	2R(mm)	비고	디펙트의 길이
0.6	0.6	0.248	0.496	DVD	$k + 2R$
	0.65	0.273	0.546		
0.3	0.65	0.136	0.272		
	0.85	0.183	0.366		
0.2	0.85	0.120	0.250		
0.1	0.7	0.048	0.096	DVD/3.88	0.16
	0.85	0.064	0.128		

<19> 1) 큰 디펙트의 영향

<20> 여기서 큰 디펙트라 함은 내부호(PI)에 의한 정정이 불가능한 버스트 에러를 말하여 긁힘(scratch), 지문, 점(black dot)등에 의해 발생된다.

<21> 내부호(PI)의 에러 정정 길이가 4이므로 5바이트가 연속된 디펙트는 내부호(PI)에 의해 에러 정정이 불가능한 버스트 에러가 된다. 이때의 디펙트 길이는

<22> $k = 5 \text{ 바이트} \times 16 \text{ 채널 비트} \times 0.133 \mu\text{m} (1 \text{ 채널 비트의 길이}) = 10.64 \mu\text{m}$ 이다.

<23> 20GB용량의 HD-DVD와 4.7GB용량의 DVD를 비교했을 때 선밀도 증가분 =

(20/4.7)^{1/2}이므로 같은 디렉트 길이에 대해 HD-DVD는 DVD에 비해 2.1배의 데이터가 손상된다.

<24> HD-DVD는 DVD에 비해 스폷 사이즈가 작으므로 유리한 듯이 보이지만 티렉트 이후 재생 신호(RF)가 원상으로 회복되는 데 필요한 안정화 시간이 더 길어질 것으로 예상되므로 HD-DVD나 DVD에서 스폷 사이즈에 의한 영향은 비슷한 것으로 판단된다.

<25> 2) 작은 디렉트의 영향

<26> 여기서 작은 디렉트는 내부호(PI)에 의한 정정이 가능한 버스트 에러를 말하며 미세한 먼지등에 의해 발생된다. 이때의 디렉트 길이는 $10.64 \mu\text{m}$ 이하이다.

<27> 표 1에 있어서 $NA=0.85$, $t=0.1\text{mm}$ 일 경우 디스크 표면에 입사되는 빔 스폷의 직경은 $128\mu\text{m}$ 가 되어 DVD의 $0.496\mu\text{m}$ 보다 $1/3.88$ 배로 작아지므로 작은 크기의 디렉트에 대해서도 에러를 유발시킬 확률이 3.88배로 커짐을 나타낸다.

<28> 뿐만 아니라 선밀도가 DVD대비 2.1배로 커지기 때문에 같은 크기의 디렉트라 하더라도 에러를 유발시킬 확률이 $3.88 \times 2.1 = 8.148$ 배로 커진다. 이는 HD-DVD에서 DVD에서 와 동일한 변조 방법을 사용했다고 할 때 내부호(PI)에 의한 에러 정정이 약 40.74 바이트 (5 바이트 $\times 8.148$)까지 가능하여야 한다는 의미이며 이에 따라 많은 수의 내부호(PI)를 필요로 한다.

<29> 도 1에 도시된 종래의 DVD의 에러 정정 방법에 있어서 같은 수의 패리티를 부가하면서도 연접 에러 정정 능력을 올리기 위해서는 내부호(PI) 방향으로 데이터 열을 늘리면서 외부호(PO) 방향으로는 데이터 행을 줄여야 한다.

<30> 그러나 내부호(PI) 방향의 데이터 열의 수 n 이 256을 넘어가면 갈로아 피일드(Galois

Field) 연산 GF(2^8)이 불가능하게 된다.

<31> 즉, 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 DVD에서의 여러 정정 방법을 HD-DVD에 적용하기 어렵다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 따라서, 본 발명은 HD-DVD에 적합한 여러 정정 방법을 제공하는 것에 있다.

<33> 본 발명의 다른 목적은 상기의 HD-DVD에 적합한 기본 어드레싱 구조를 제공하는 것에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<34> 본 발명에 따른 여러 정정 방법은 (n 바이트 $\times m \times o$) 크기의 여러 정정 블록에 대하여 내부호 정정 및 외부호 정정을 위한 패리티를 부가하는 여러 정정 방법에 있어서, 상기 여러 정정 블록을 내부호 방향으로 x 개(여기서, x 는 적어도 2 이상인 정수)로 세그먼트화하여 복수의 내부호 패리티 블록(PI블록)들을 얻는 과정; 세그먼트화에 의해 생성된 복수의 PI블록들 각각에 대하여 e 바이트씩의 내부호 패리티들을 생성하고 이들을 내부호 방향으로 부가하는 과정; 및 내부호 패리티가 부가된 여러 정정 블록의 외부호 방향에 대하여 f 바이트의 외부호 패리티(PO)를 생성하고 이를 외부호 방향으로 부가하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 여기서, 여러 정정 블록을 구성하는 데이터 프레임은 각각이 2K 바이트의 용량을 가지는 두 개의 유저 데이터를 포함하는 것이 바람직하다.

<36> 또한, 상기 데이터 프레임은 각각의 유저 데이터를 여러 정정하기 위한 EDC를 가지는 것이 바람직하다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설

명하기로 한다.

<37> 도 3은 본 발명에 따른 여러 정정 방법에 있어서 여러 정정 블록과 내부호 및 외부호의 관계를 보이는 것이다. 같은 수의 패리티를 부가하면서도 연접 여러 정정 성능을 올리기 위해서는 내부호(PI) 방향으로 데이터 열을 늘리면서 외부호(PO) 방향으로는 데이터 행을 줄이는 것이 바람직하다.

<38> 그러나 내부호(PI) 방향의 데이터 열의 수 n 이 256을 넘어가면 갈로아 피일드(Galois Field) 연산 GF(2^8)이 불가능하므로 본 발명의 여러 정정 방법에서는 다중 내부호 정정 (Multi Way PI Error Correction) 방식을 취한다.

<39> 즉, 1행 내의 데이터 열의 수 n 을 적당한 크기(x)로 나누어 세그먼트화하고 세그먼트화된 내부호 패리티 블록(이하 PI블록이라 함)들 각각에 내부호(PI) e 바이트씩을 부가한다. 여기서, n/x 의 크기는 기록시 싱크를 붙이기에 적당한 크기로 선정하며. $n/x + e \leq 256$ 이 되도록 n , x , e 를 정한다.

<40> 외부호(PO) 방향으로는 데이터 프레임 수(o)가 16개라고 하면 $m(\text{rows}) \times 16 + f(\text{rows}) = 256$ 이 되도록 m 과 f 를 정한다. 여기서 m 과 f 의 수는 큰 디펙트가 발생하더라도 효과적으로 정정할 수 있도록 정한다.

<41> 도 3에 도시된 여러 정정 블록을 바로 채널 변조한 뒤 디스크에 기록할 경우에는 문제가 있다. 즉, 작은 디펙트가 발생하여 하나의 PI블록에서 $e/2$ 바이트 이상의 데이터가 손상을 입었을 때는 내부호(PO)에 의한 정정 불능이 되어 해당 PI블록의 모든 데이터는 정정하지 못했다는 플렉을 붙여 외부호(PO)에 의한 정정 과정으로 보내야 한다. 내부호(PI)에 의해 정정하지 못했다는 플래그가 붙은 데이터가 f 개 이상 넘어오게 되면 외부호(PO)에 의해

서도 정정 불능한 것이 된다.

<42> 즉, 작은 디펙트 및 산발 에러를 효과적으로 정정하기 위해서 내부호(PI) 방향으로 x 개의 PI블록 사이에서 인터리브(interleave)를 수행한다.

<43> 도 4는 같은 행의 PI블록 간의 인터리브에 의한 효과를 보이는 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이 연접 에러가 발생하더라도 PI블록 간의 인터리브에 의해 산발 에러로 바뀌기 때문에 e/2바이트 이상의 데이터가 손상되더라도 디인터리브이후에는 하나의 PI블록 내에서 e/2이하로 에러가 줄어 정정가능해 진다.

<44> 또 다른 방법으로는 같은 내부호(PI) 방향의 데이터를 x개씩 건너 뛰면서 해당 데이터에 대해 e바이트의 패리티를 붙이는 방법도 있다. 보다 인터리브 효과를 높이기 위한 대책으로는 다른 열 내의 PI블록들 간에도 인터리브를 실시해도 좋으나 이럴 경우 에러 정정이 완료되었을 때로부터 데이터를 출력하기 까지의 지연 시간이 길어진다. 따라서, 인터리브의 범위는 이러한 지연 시간 및 정정하고자 하는 작은 디펙트의 크기에 따라 정하는 것이 바람직하다.

<45> 도 5는 본 발명에 따른 에러 정정 방법을 수행하는 과정을 보이는 것이다.

<46> 먼저 어드레스 정보(ID)(502)에 에러 검출용 데이터 IED를 붙인다.

<47> 'ID+IDE'(504)에 추후의 확장성 및 사용자 정보, 생산자 정보, 저작권 보호 등을 수록하기 위한 예약 공간(RSV)와 4KB의 유저 데이터를 부가한다.

<48> '(ID+IDE) & RSV & 4KB USER DATA'(506)에서 4KB의 유저 데이터는 기존의 CD, DVD와의 호환성을 고려하여 2KB씩으로 나눈 뒤 에러 검출용의 부가 정보(EDC)를 부가한다. 이렇게 되면 기본적인 1데이터 프레임(508)이 완성된다.

<49> 다음으로 1 데이터 프레임(508)에 대하여 데이터의 보호 및 채널 변조, 서보 성능을 확보하기 위한 스크램블링을 수행한다. 본 예와 같이 64KB의 여러 정정 기본 단위를 가지며 한 데이터 프레임 내의 유저 데이터의 크기가 4KB인 HD-DVD에서는 랜덤 데이터 발생기의 주기가 64K를 갖도록 해야 안정된 서보와 변조시 DC억압에 유리하다.

<50> 도 6은 도 5에 도시된 여러 정정 방법에 있어서 스크램블이 완료된 1 데이터 프레임(510)의 구조를 보이는 것이다. 도 6에 도시된 예에 의하면 1 데이터 프레임(510)은 4바이트의 ID, 2바이트의 IED, 18바이트의 RSV, 각각이 2KB인 2개의 유저 데이터 블록, 각각이 4바이트인 2개의 EDC로 구성된다. 여기서, 1 데이터 프레임(frame)은 내부호 방향(열방향)으로는 688바이트이고, 외부호 방향(행방향)으로 6행으로 구성된다.

<51> 도 6에 도시된 데이터 프레임 16개를 모아 하나의 여러 정정 블록(512)을 구성하고, 이에 내부호(PI) 및 외부호(PO)를 부가한다.

<52> 도 7은 도 5에 도시된 여러 정정 방법에 있어서 여러 정정 블록에 내부호(PI) 및 외부호(PO)를 생성하는 것을 보이는 것이다. 도 7을 참조하면 본 예에 있어서는 도 6에 도시된 바와 같은 16개의 데이터 프레임을 외부호 방향(행방향)으로 정렬한 후 외부호 방향(열방향)에 대하여 각각이 8바이트로 구성되는 4개의 내부호(PI)를 부가하고, 외부호 방향(행방향)에 대하여 16바이트로 구성되는 외부호(PO)를 부가한다.

<53> 1) 외부호(PO)

<54> 외부호(PO)는 RS(108, 96, 13)을 이용하여 생성한다.

<55> 즉, 데이터($B_{0,0} \sim B_{i,j}$, $i = 0 \sim 95$, $j = 0 \sim 687$)에 대해 $B_{96,0} \sim B_{i,j}$, $i = 96 \sim 107$, $j = 0 \sim 687$)

<56> 2) 내부호(PI)

<57> 내부호(PI)는 RS(180, 172, 9)를 이용하여 생성한다.

<58> 데이터($B_{i,0} \sim B_{i,171}$, $i = 0 \sim 107$)에 대해 $B_{i,688} \sim B_{i,695}$ ($i = 0 \sim 107$),

<59> 데이터($B_{i,172} \sim B_{i,343}$, $i = 0 \sim 107$)에 대해 $B_{i,696} \sim B_{i,703}$ ($i = 0 \sim 107$),

<60> 데이터($B_{i,344} \sim B_{i,545}$, $i = 0 \sim 107$)에 대해 $B_{i,704} \sim B_{i,711}$ ($i = 0 \sim 107$),

<61> 데이터($B_{i,546} \sim B_{i,687}$, $i = 0 \sim 107$)에 대해 $B_{i,712} \sim B_{i,719}$ ($i = 0 \sim 107$),

<62> 를 생성한다.

<63> 내부호(PI) 방향으로 4-way로 나누어 패리티를 생성하는 이유는

<64> 첫째, 갈로아 피일드에서 GF(2⁸)연산이 가능하도록 패리티를 포함하여 하나의

내부호(PI) 정정 단위를 256개 이하로 만들기 위해서이고,

<65> 둘째, 정정불능 플래그를 4단위로 나누어 볼일 수 있어 외부호(PO) 정정시 이레이저
(erasure)정정을 돋도록 하기 위함이다.

<66> 마지막으로 4개의 PI블록들 사이에서 인터리브를 수행함으로서 내부호(PI) 정정능력

을 높일 수 있기 때문이다. 본 발명에서는 이와 같은 여러 정정 방식을

RS-MWPC(Reed-Solomon Multiple Way PI or PO Product Code)라 하기로 한다.

<67> 다음으로 내부호(PI) 방향의 연립 예러를 산발 예러로 바꾸고 내부호(PI), 외부호
(PO)들을 보호하기 위해 내부호(PI) 방향으로 인터리브를 수행한다.

<68> 도 8은 도 5에 도시된 여러 정정 방법에 있어서 내부호(PI) 방향으로 인터리브한 결과
를 보이는 것이다. 도 8에 도시된 결과는 데이터 구간과 패리티 구간에서 4개의 PI블록 내의
데이터를 서로 서로 한 개 씩 순서대로 재배치한 것이다.

<69> 도 9는 도 8에 도시된 결과를 다시 내부호(PI) 방향으로 인터리브한 결과를 보이는 것이다. 내부호(PI)는 다시 내부호(PI) 방향으로 8바이트씩 나누고 인터리브를 수행한다. 이는 내부호(PI)들에 연접 에러가 발생하지 않도록 하기 위함이다.

<70> 내부호(PI)들에 대한 인터리브가 끝나면 97번째 행부터 108번째 행까지의 12행의 PO+PI패리티들을 16행으로 바꾼다. 이를 위해 첫 번째 PO+PIGOD의 720(688+32)바이트를 3/4로 나누면 540바이트가 첫 번째 새로운 PO+PI패리티행이 되며 나머지 $720 - 540 = 180$ 바이트는 두 번째 PO+PI 패리티행으로 넘기고 원래 두 번째 PO+PI 패리티 행에 있던 720바이트와 다시 합친 후 순서대로 540바이트를 새로운 두 번째 PO+PI 패리티 행으로 바꾼다.

<71> 이런 식으로 총 16행의 새로운 PO+PI 패리티 행으로 변환되며 첫 번째 행부터 외부호(PO) 방향의 인터리브를 수행함으로써 모든 인터리브가 끝나며 도 10과 같이 총 16개의 기록 프레임으로 재구성된다. 이를 데이터에 대해 싱크를 삽입하고 채널 변조를 실시하면 실제로 광디스크에 기록될 수 있는 형태가 된다.

<72> 마지막으로 인터리브가 완료된 에러 정정 블록(514)의 각 데이터 프레임에 싱크를 부가한다. 싱크가 부가된 에러 정정 블록(516)을 디스크에 기록한다.

【발명의 효과】

<73> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 에러 정정 방법은 패리티 부호의 리던던시를 기준의 DVD와 비슷하게 유지하면서 에러 정정 능력을 향상시키는 효과가 있다.

【특허 청구범위】

【청구항 1】

(n 바이트 \times m \times o) 크기의 여러 정정 블록에 대하여 내부호 정정 및 외부호 정정을 위한 패리티를 부가하는 여러 정정 방법에 있어서,

상기 여러 정정 블록을 내부호 방향으로 x개(여기서, x는 적어도 2 이상인 정수)로 세그먼트화하여 복수의 내부호 패리티 블록(PI블록)들을 얻는 과정;

세그먼트화에 의해 생성된 복수의 PI블록들 각각에 대하여 e 바이트씩의 내부호 패리티들을 생성하고 이들을 내부호 방향으로 부가하는 과정; 및

내부호 패리티가 부가된 여러 정정 블록의 외부호 방향에 대하여 f 바이트의 외부호 패리티(PO)를 생성하고 이를 외부호 방향으로 부가하는 과정을 포함하는 여러 정정 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 내부호 패리티들은 리드-솔로몬 부호이며,

$$(n/x) + e \geq 256$$

인 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 여러 정정 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 $n \times m \times o = 64K$ 인 것을 특징으로 하는 여러 정정 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 $n = 688$ 이고, 상기 $m = 6$ 인 것을 특징으로 하는 여러 정정 방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 $x = 172$ 이고, 상기 $e = 10$ 인 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 $f = 12$ 인 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 내부호 패리티 및 외부호 패리티가 부가된 에러 정정 블록에서 상기 복수의 데이터 그룹들 및 상기 복수의 내부호 패리티들을 내부호 방향으로 인터리브하는 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 복수의 데이터 그룹들($DG_0, DG_1, \dots, DG_{n/x}$)을 각각에 속한 바이트들에서 같은 순서를 가지는 바이트들끼리 모아 재배치하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 재배치는 같은 행내의 PI 그룹들 사이에서만 행해지는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 복수의 내부호 패리티들($PI_0, PI_1, \dots, PI_{n/x}$)을 각각에 속한 바이트들에서 같은 순서를 가지는 바이트들끼리 모아 재배치하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 재배치는 같은 행내의 내부호 패리티들 사이에서만 행해지는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 12】

제7항에 있어서, 상기 재배치된 PI 그룹들 사이에 상기 재배치된 내부호 패리티들을 이동 배치하는 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 외부호 패리티들을 외부호 방향으로 인터리브하는 과정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 외부호 방향의 인터리브 과정은
상기 f 바이트의 외부호 패리티들을 순서에 따라 잇달아 정렬하여 $n \times f$ 바이트의 비트
스트림을 얻고, 이를 $\{(n \times f)/m\}$ 씩 분할하는 과정;
상기 분할된 외부호 패리티들을 외부호 방향으로 행마다 이동배치하는 과정을 더 구비
하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【청구항 15】

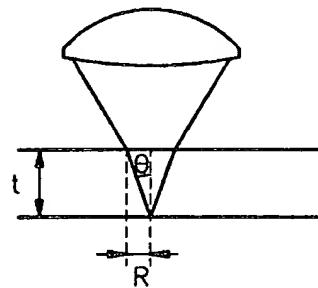
제4항에 있어서, 상기 $n \times m$ 은 디스크상에 기록되는 기본 어드레스 단위이며, 4바이트
의 ID, 2바이트의 IED, 18바이트의 RSV, 각각이 2KB인 2개의 유저 데이터 블록, 각각이 4
바이트인 2개의 EDC로 구성되는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【도면】

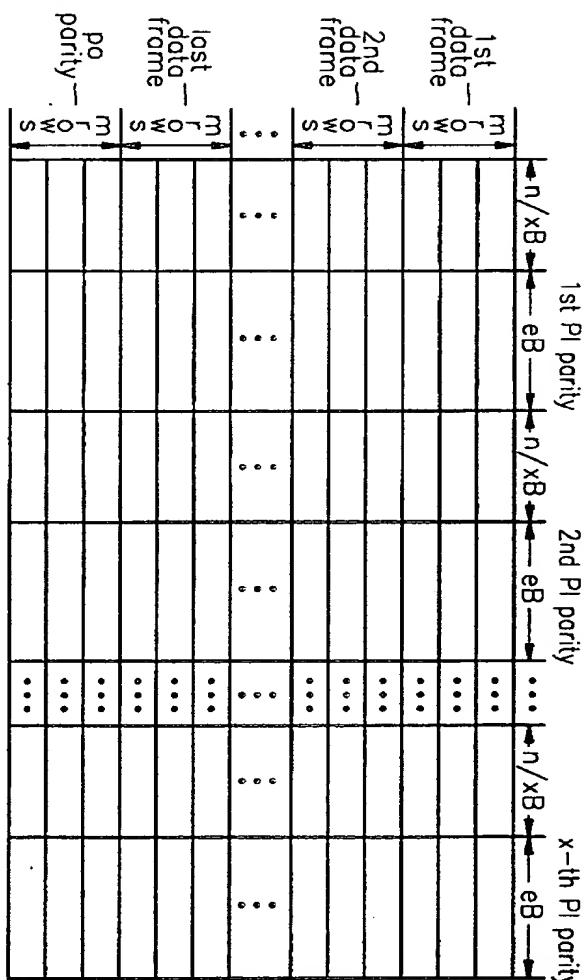
【도 1】

172바이트								PI(10바이트)
B _{0,0}	B _{0,1}	...	B _{0,170}	B _{0,171}	B _{0,172}	...	B _{0,181}	
B _{1,0}	B _{1,1}	...	B _{1,170}	B _{1,171}	B _{1,172}	...	B _{1,181}	
B _{2,0}	B _{2,1}	...	B _{2,170}	B _{2,171}	B _{2,172}	...	B _{2,181}	
...	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
B _{189,0}	B _{189,1}	...	B _{189,170}	B _{189,171}	B _{189,172}	...	B _{189,181}	
B _{190,0}	B _{190,1}	...	B _{190,170}	B _{190,171}	B _{190,172}	...	B _{190,181}	
B _{191,0}	B _{191,1}	...	B _{191,170}	B _{191,171}	B _{191,172}	...	B _{191,181}	
B _{192,0}	B _{192,1}	...	B _{192,170}	B _{192,171}	B _{192,172}	...	B _{192,181}	
...	
B _{207,0}	B _{207,1}	...	B _{207,170}	B _{207,171}	B _{207,172}	...	B _{207,181}	

【도 2】



【H 3】



1019990027453

1999/11/8

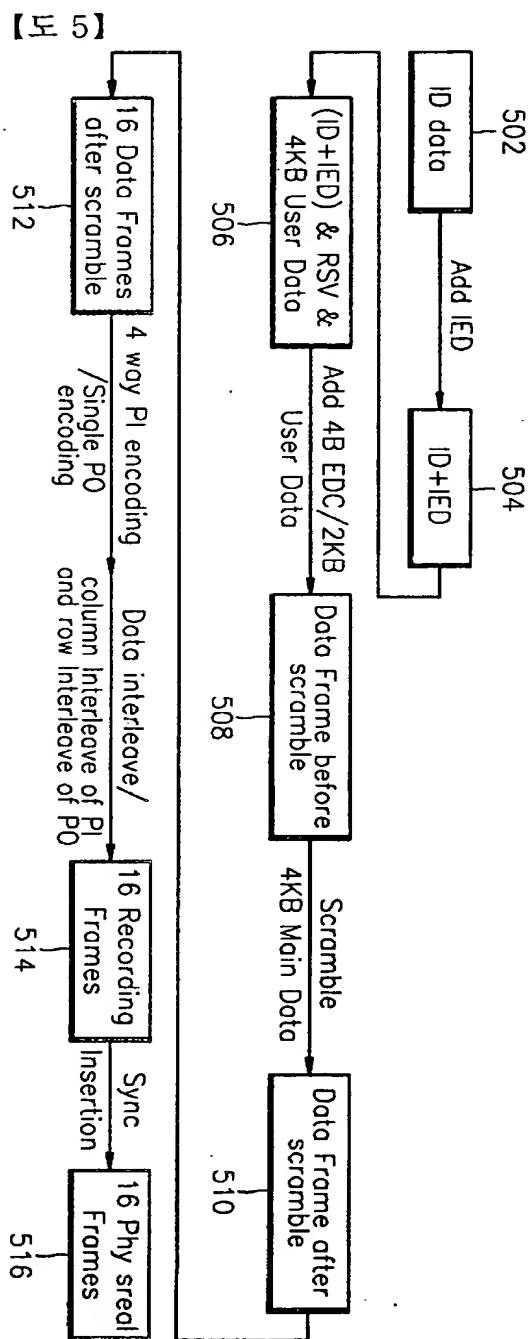
【4】

A(1)	B(1)	C(1)	A(2)	B(2)	C(2)	A(3)	B(3)	C(3)	A(4)	B(4)	C(4)	A(5)	B(5)	C(5)
인터리보전 디스크상의														데이터 일
A(1)	A(2)	A(3)	A(4)	A(5)	B(1)	B(2)	B(3)	B(4)	B(5)	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)	C(5)
인터리보후 디스크상의														데이터 일

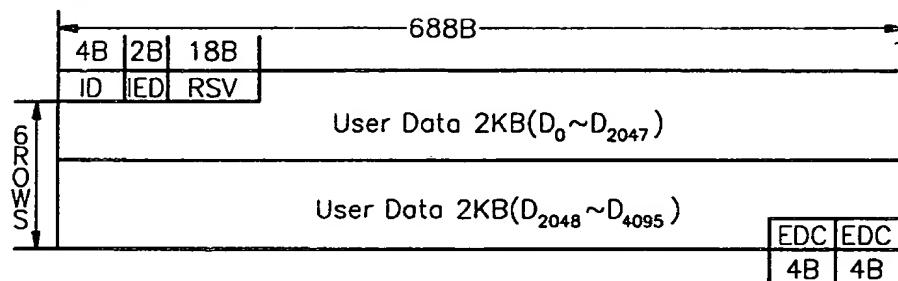
1st Pl

2nd Pl

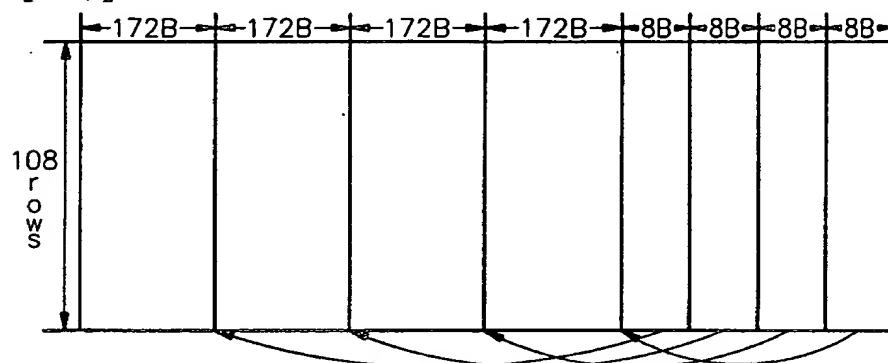
3rd Pl



【도 6】



【도 7】



【H 8】

16 Data Frames															
96rows															
172B															
172B															
172B															
1st PI 8B															
2nd PI 8B															
3rd PI 8B															
4th PI 8B															
B _{0,0}	...	B _{0,171}	B _{0,172}	...	B _{0,343}	B _{0,344}	...	B _{0,515}	B _{0,516}	...	B _{0,687}	B _{0,688}	...	B _{0,855}	B _{0,856}
B _{1,0}	...	B _{1,171}	B _{1,172}	...	B _{1,343}	B _{1,344}	...	B _{1,515}	B _{1,516}	...	B _{1,687}	B _{1,688}	...	B _{1,855}	B _{1,858}
B _{2,0}	...	B _{2,171}	B _{2,172}	...	B _{2,343}	B _{2,344}	...	B _{2,515}	B _{2,516}	...	B _{2,687}	B _{2,688}	...	B _{2,855}	B _{2,856}
...
B _{9,0}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,10}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,20}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,30}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,40}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,50}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
B _{9,60}	...	B _{9,171}	B _{9,172}	...	B _{9,343}	B _{9,344}	...	B _{9,515}	B _{9,516}	...	B _{9,687}	B _{9,688}	...	B _{9,855}	B _{9,858}
...
B _{10,0}	...	B _{10,171}	B _{10,172}	...	B _{10,343}	B _{10,344}	...	B _{10,515}	B _{10,516}	...	B _{10,687}	B _{10,688}	...	B _{10,855}	B _{10,858}
...
B _{10,10}	...	B _{10,171}	B _{10,172}	...	B _{10,343}	B _{10,344}	...	B _{10,515}	B _{10,516}	...	B _{10,687}	B _{10,688}	...	B _{10,855}	B _{10,858}
...

P0

12rows

1019990027453

1999/11/8

【H 9】

688B												32B											
B _{0,0}	B _{0,172}	B _{0,344}	B _{0,516}	B _{0,1}	...	B _{0,171}	B _{0,343}	B _{0,515}	B _{0,687}	B _{0,688}	B _{0,696}	B _{0,704}	B _{0,712}	B _{0,689}	...	B _{0,711}	B _{0,719}						
B _{1,0}	B _{1,172}	B _{1,344}	B _{1,516}	B _{1,1}	...	B _{1,171}	B _{1,343}	B _{1,515}	B _{1,687}	B _{1,688}	B _{1,696}	B _{1,704}	B _{1,712}	B _{1,689}	...	B _{1,711}	B _{1,719}						
B _{2,0}	B _{2,172}	B _{2,344}	B _{2,516}	B _{2,1}	...	B _{2,171}	B _{2,343}	B _{2,515}	B _{2,687}	B _{2,688}	B _{2,696}	B _{2,704}	B _{2,712}	B _{2,689}	...	B _{2,711}	B _{2,719}						
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B _{93,0}	B _{93,172}	B _{93,344}	B _{93,516}	B _{93,1}	...	B _{93,171}	B _{93,343}	B _{93,515}	B _{93,687}	B _{93,688}	B _{93,696}	B _{93,704}	B _{93,712}	B _{93,689}	...	B _{93,711}	B _{93,719}						
B _{94,0}	B _{94,172}	B _{94,344}	B _{94,516}	B _{94,1}	...	B _{94,171}	B _{94,343}	B _{94,515}	B _{94,687}	B _{94,688}	B _{94,696}	B _{94,704}	B _{94,712}	B _{94,689}	...	B _{94,711}	B _{94,719}						
B _{95,0}	B _{95,172}	B _{95,344}	B _{95,516}	B _{95,1}	...	B _{95,171}	B _{95,343}	B _{95,515}	B _{95,687}	B _{95,688}	B _{95,696}	B _{95,704}	B _{95,712}	B _{95,689}	...	B _{95,711}	B _{95,719}						
B _{96,0}	B _{96,172}	B _{96,344}	B _{96,516}	B _{96,1}	...	B _{96,171}	B _{96,343}	B _{96,515}	B _{96,687}	B _{96,688}	B _{96,696}	B _{96,704}	B _{96,712}	B _{96,689}	...	B _{96,711}	B _{96,719}						
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
B _{107,0}	B _{107,172}	B _{107,344}	B _{107,516}	B _{107,1}	...	B _{107,171}	B _{107,343}	B _{107,515}	B _{107,687}	B _{107,688}	B _{107,696}	B _{107,704}	B _{107,712}	B _{107,689}	...	B _{107,711}	B _{107,719}						

【도 10】

【서류명】 명세서 등 보정서
【수신처】 특허청장
【제출일자】 1999.10.16
【제출인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【사건과의 관계】 출원인
【대리인】
【성명】 이영필
【대리인코드】 9-1998-000334-6
【사건의 표시】
【출원번호】 10-1999-0027453
【출원일자】 1999.07.08
【발명의 명칭】 고밀도 디스크를 위한 에러 정정방법
【제출원인】
【접수번호】 1-1-99-0076307-70
【접수일자】 1999.07.08
【보정할 서류】 명세서등
【보정할 사항】
【보정대상 항목】 별지와 같음
【보정방법】 별지와 같음
【보정내용】 별지와 같음
【취지】 특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인
 이영필 (인)
【수수료】
【보정료】 0 원
【추가심사청구료】 0 원
【기타 수수료】 0 원
【합계】 0 원
【첨부서류】 1. 기타첨부서류_1통 [보정내용]

【보정대상항목】 식별번호 12

【보정방법】 정정

【보정내용】

광디스크로는 CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc) 등이 있으며, 현재 DVD보다 고밀도 기록 및 재생이 요구되는 고밀도 DVD(High Density DVD ; HD-DVD)가 개발되고 있다. 종래의 DVD가 4.7GB의 기록 용량을 가지는 것에 비해 HD-DVD는 15GB 이상의 기록 용량을 가진다. 이는 데이터를 기록하거나 재생하기 위한 빔 스폿(beam spot)의 직경을 작게 하고, 기록 선밀도(line density)를 증대시킴에 의해 가능해진다.

【보정대상항목】 식별번호 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 1은 종래의 DVD에서의 에러 정정 방법을 보이는 것이다. 도 1을 참조하면, 종래의 DVD에서는 내부호(PI)로서 내부호 방향(열방향)으로 172 바이트의 데이터에 대해 10 바이트의 에러 정정용 패리티를 부가하고, 외부호(PO)로서 외부호 방향(행방향)으로 192 바이트의 데이터에 대해 16 바이트의 에러 정정용 패리티를 부가하여 에러 정정 블록(Error Correction Code 블록)을 구성하고 있다. 여기서, 내부호(PI)에 의한 에러 정정 능력은 최대 5 바이트이고, 외부호(PO)의 에러 정정 능력은 이레이저 정정시 최대 16바이트이다.

【보정대상항목】 식별번호 21

【보정방법】 정정

【보정내용】

에러의 길이가 5바이트를 넘는 디렉트는 내부호(PI)에 의해 에러 정정이 불가능한 버스트 에러가 된다. 이때의 디렉트 길이는

【보정대상항목】 식별번호 36

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 상기 데이터 프레임은 각각의 유저 데이터에 대해 에러 검출하기 위한 EDC를 가지는 것이 바람직하다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 40

【보정방법】 정정

【보정내용】

외부호(PO) 방향으로는 데이터 프레임 수(o)가 16개라고 하면 $m(\text{rows}) \times 16 + f(\text{rows}) \leq 256$ 이고 내부호 방향 세그먼트수 x 와 외부호 패리티수 f 의 곱이 데이터 프레임 수 o 로 나누어지도록 m 과 f 를 정한다. 이렇게 하는 이유는 외부호 패리티의 수 f 를 DVD의 경우처럼 데이터 프레임수 o 와 동일하지 않아도 될 수 있게 하기 위한 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 52**【보정방법】** 정정**【보정내용】**

도 7은 도 5에 도시된 여러 정정 방법에 있어서 여러 정정 블록에 내부호(PI) 및 외부호(PO)를 생성하는 것을 보이는 것이다. 도 7을 참조하면 본 예에 있어서는 도 6에 도시된 바와 같은 16개의 데이터 프레임을 외부호 방향(행방향)으로 정렬한 후 외부호 방향(열방향)에 대하여 각각이 8바이트로 구성되는 4개의 내부호(PI)를 부가하고, 외부호 방향(행방향)에 대하여 12바이트로 구성되는 외부호(PO)를 부가한다.

【보정대상항목】 식별번호 70**【보정방법】** 정정**【보정내용】**

내부호(PI)들에 대한 인터리브가 끝나면 97번째 행부터 108번째 행까지의 12행의 PO+PI패리티들을 16행으로 바꾼다. 12행의 PO+PI 패리티를 16행의 PO+PI 패리티로 바꿀 수 있는 이유는 내부호 방향의 세그먼트수 4(x)와 PO+PI 패리티 행수 12(f)를 곱한 것이 데이터 프레임수 16(o)로 나누어질 수 있기 때문이다. 이를 위해 첫 번째 PO+PIGOD의 720(688+32)바이트를 3/4로 나누면 540바이트가 첫 번째 새로운 PO+PI패리티행이 되며 나머지 $720 - 540 = 180$ 바이트는 두 번째 PO+PI 패리티행으로 넘기고 원래 두 번째 PO+PI 패리티행에 있던 720바이트와 다시 합친 후 순서대로 540바이트를 새로운 두 번째 PO+PI 패리티 행으로 바꾼다.

【보정대상항목】 청구항 2**【보정방법】** 정정**【보정내용】**

제1항에 있어서, 상기 내부호 패리티들은 리드-솔로몬 부호이며,

$$\text{도시} (n/x) + e \leq 256$$

인 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【보정대상항목】 청구항 5**【보정방법】** 정정**【보정내용】**

제4항에 있어서, 상기 $x = 172$ 이고, 상기 $e = 8$ 인 것을 특징으로 하는 에러 정정

방법.

【보정대상항목】 청구항 16**【보정방법】** 추가**【보정내용】**

제1항에 있어서, 외부호 방향의 패리티수 f 는 내부호 방향의 세그먼트수 x 를 곱한 것이 1에러 정정 블록 내의 데이터 프레임수 o 로 나누어지도록 하여 외부호 방향의 패리티수 f 가 데이터 프레임수 o 와 같지 않더라도 기록 프레임을 구성할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 에러 정정 방법.

【보정대상항목】 도 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 10】

Recording Frame	1728	89	1729	89	1728	89	1728	89	1729	89	1728	89	1729	89	1728	89	1729	89	
B10 B117	-	B10m B10n B10o B10p	-	B10q B10r B10s B10t	-	B10u B10v B10w B10x	-	B10y B10z B10a B10b	-	B10c B10d B10e B10f	-	B10g B10h B10i B10j	-	B10k B10l B10m B10n	-	B10o B10p B10q B10r	-	B10s B10t B10u B10v	-
B11 B117	-	B11m B11n B11o B11p	-	B11q B11r B11s B11t	-	B11u B11v B11w B11x	-	B11y B11z B11a B11b	-	B11c B11d B11e B11f	-	B11g B11h B11i B11j	-	B11k B11l B11m B11n	-	B11o B11p B11q B11r	-	B11s B11t B11u B11v	-
B12 B117	-	B12m B12n B12o B12p	-	B12q B12r B12s B12t	-	B12u B12v B12w B12x	-	B12y B12z B12a B12b	-	B12c B12d B12e B12f	-	B12g B12h B12i B12j	-	B12k B12l B12m B12n	-	B12o B12p B12q B12r	-	B12s B12t B12u B12v	-
B13 B117	-	B13m B13n B13o B13p	-	B13q B13r B13s B13t	-	B13u B13v B13w B13x	-	B13y B13z B13a B13b	-	B13c B13d B13e B13f	-	B13g B13h B13i B13j	-	B13k B13l B13m B13n	-	B13o B13p B13q B13r	-	B13s B13t B13u B13v	-
B14 B117	-	B14m B14n B14o B14p	-	B14q B14r B14s B14t	-	B14u B14v B14w B14x	-	B14y B14z B14a B14b	-	B14c B14d B14e B14f	-	B14g B14h B14i B14j	-	B14k B14l B14m B14n	-	B14o B14p B14q B14r	-	B14s B14t B14u B14v	-
B15 B117	-	B15m B15n B15o B15p	-	B15q B15r B15s B15t	-	B15u B15v B15w B15x	-	B15y B15z B15a B15b	-	B15c B15d B15e B15f	-	B15g B15h B15i B15j	-	B15k B15l B15m B15n	-	B15o B15p B15q B15r	-	B15s B15t B15u B15v	-
B16 B117	-	B16m B16n B16o B16p	-	B16q B16r B16s B16t	-	B16u B16v B16w B16x	-	B16y B16z B16a B16b	-	B16c B16d B16e B16f	-	B16g B16h B16i B16j	-	B16k B16l B16m B16n	-	B16o B16p B16q B16r	-	B16s B16t B16u B16v	-
B17 B117	-	B17m B17n B17o B17p	-	B17q B17r B17s B17t	-	B17u B17v B17w B17x	-	B17y B17z B17a B17b	-	B17c B17d B17e B17f	-	B17g B17h B17i B17j	-	B17k B17l B17m B17n	-	B17o B17p B17q B17r	-	B17s B17t B17u B17v	-
B18 B117	-	B18m B18n B18o B18p	-	B18q B18r B18s B18t	-	B18u B18v B18w B18x	-	B18y B18z B18a B18b	-	B18c B18d B18e B18f	-	B18g B18h B18i B18j	-	B18k B18l B18m B18n	-	B18o B18p B18q B18r	-	B18s B18t B18u B18v	-
B19 B117	-	B19m B19n B19o B19p	-	B19q B19r B19s B19t	-	B19u B19v B19w B19x	-	B19y B19z B19a B19b	-	B19c B19d B19e B19f	-	B19g B19h B19i B19j	-	B19k B19l B19m B19n	-	B19o B19p B19q B19r	-	B19s B19t B19u B19v	-
B20 B117	-	B20m B20n B20o B20p	-	B20q B20r B20s B20t	-	B20u B20v B20w B20x	-	B20y B20z B20a B20b	-	B20c B20d B20e B20f	-	B20g B20h B20i B20j	-	B20k B20l B20m B20n	-	B20o B20p B20q B20r	-	B20s B20t B20u B20v	-
B21 B117	-	B21m B21n B21o B21p	-	B21q B21r B21s B21t	-	B21u B21v B21w B21x	-	B21y B21z B21a B21b	-	B21c B21d B21e B21f	-	B21g B21h B21i B21j	-	B21k B21l B21m B21n	-	B21o B21p B21q B21r	-	B21s B21t B21u B21v	-
B22 B117	-	B22m B22n B22o B22p	-	B22q B22r B22s B22t	-	B22u B22v B22w B22x	-	B22y B22z B22a B22b	-	B22c B22d B22e B22f	-	B22g B22h B22i B22j	-	B22k B22l B22m B22n	-	B22o B22p B22q B22r	-	B22s B22t B22u B22v	-
B23 B117	-	B23m B23n B23o B23p	-	B23q B23r B23s B23t	-	B23u B23v B23w B23x	-	B23y B23z B23a B23b	-	B23c B23d B23e B23f	-	B23g B23h B23i B23j	-	B23k B23l B23m B23n	-	B23o B23p B23q B23r	-	B23s B23t B23u B23v	-
B24 B117	-	B24m B24n B24o B24p	-	B24q B24r B24s B24t	-	B24u B24v B24w B24x	-	B24y B24z B24a B24b	-	B24c B24d B24e B24f	-	B24g B24h B24i B24j	-	B24k B24l B24m B24n	-	B24o B24p B24q B24r	-	B24s B24t B24u B24v	-
B25 B117	-	B25m B25n B25o B25p	-	B25q B25r B25s B25t	-	B25u B25v B25w B25x	-	B25y B25z B25a B25b	-	B25c B25d B25e B25f	-	B25g B25h B25i B25j	-	B25k B25l B25m B25n	-	B25o B25p B25q B25r	-	B25s B25t B25u B25v	-
B26 B117	-	B26m B26n B26o B26p	-	B26q B26r B26s B26t	-	B26u B26v B26w B26x	-	B26y B26z B26a B26b	-	B26c B26d B26e B26f	-	B26g B26h B26i B26j	-	B26k B26l B26m B26n	-	B26o B26p B26q B26r	-	B26s B26t B26u B26v	-
B27 B117	-	B27m B27n B27o B27p	-	B27q B27r B27s B27t	-	B27u B27v B27w B27x	-	B27y B27z B27a B27b	-	B27c B27d B27e B27f	-	B27g B27h B27i B27j	-	B27k B27l B27m B27n	-	B27o B27p B27q B27r	-	B27s B27t B27u B27v	-
B28 B117	-	B28m B28n B28o B28p	-	B28q B28r B28s B28t	-	B28u B28v B28w B28x	-	B28y B28z B28a B28b	-	B28c B28d B28e B28f	-	B28g B28h B28i B28j	-	B28k B28l B28m B28n	-	B28o B28p B28q B28r	-	B28s B28t B28u B28v	-
B29 B117	-	B29m B29n B29o B29p	-	B29q B29r B29s B29t	-	B29u B29v B29w B29x	-	B29y B29z B29a B29b	-	B29c B29d B29e B29f	-	B29g B29h B29i B29j	-	B29k B29l B29m B29n	-	B29o B29p B29q B29r	-	B29s B29t B29u B29v	-
B30 B117	-	B30m B30n B30o B30p	-	B30q B30r B30s B30t	-	B30u B30v B30w B30x	-	B30y B30z B30a B30b	-	B30c B30d B30e B30f	-	B30g B30h B30i B30j	-	B30k B30l B30m B30n	-	B30o B30p B30q B30r	-	B30s B30t B30u B30v	-
B31 B117	-	B31m B31n B31o B31p	-	B31q B31r B31s B31t	-	B31u B31v B31w B31x	-	B31y B31z B31a B31b	-	B31c B31d B31e B31f	-	B31g B31h B31i B31j	-	B31k B31l B31m B31n	-	B31o B31p B31q B31r	-	B31s B31t B31u B31v	-
B32 B117	-	B32m B32n B32o B32p	-	B32q B32r B32s B32t	-	B32u B32v B32w B32x	-	B32y B32z B32a B32b	-	B32c B32d B32e B32f	-	B32g B32h B32i B32j	-	B32k B32l B32m B32n	-	B32o B32p B32q B32r	-	B32s B32t B32u B32v	-
B33 B117	-	B33m B33n B33o B33p	-	B33q B33r B33s B33t	-	B33u B33v B33w B33x	-	B33y B33z B33a B33b	-	B33c B33d B33e B33f	-	B33g B33h B33i B33j	-	B33k B33l B33m B33n	-	B33o B33p B33q B33r	-	B33s B33t B33u B33v	-
B34 B117	-	B34m B34n B34o B34p	-	B34q B34r B34s B34t	-	B34u B34v B34w B34x	-	B34y B34z B34a B34b	-	B34c B34d B34e B34f	-	B34g B34h B34i B34j	-	B34k B34l B34m B34n	-	B34o B34p B34q B34r	-	B34s B34t B34u B34v	-
B35 B117	-	B35m B35n B35o B35p	-	B35q B35r B35s B35t	-	B35u B35v B35w B35x	-	B35y B35z B35a B35b	-	B35c B35d B35e B35f	-	B35g B35h B35i B35j	-	B35k B35l B35m B35n	-	B35o B35p B35q B35r	-	B35s B35t B35u B35v	-
B36 B117	-	B36m B36n B36o B36p	-	B36q B36r B36s B36t	-	B36u B36v B36w B36x	-	B36y B36z B36a B36b	-	B36c B36d B36e B36f	-	B36g B36h B36i B36j	-	B36k B36l B36m B36n	-	B36o B36p B36q B36r	-	B36s B36t B36u B36v	-
B37 B117	-	B37m B37n B37o B37p	-	B37q B37r B37s B37t	-	B37u B37v B37w B37x	-	B37y B37z B37a B37b	-	B37c B37d B37e B37f	-	B37g B37h B37i B37j	-	B37k B37l B37m B37n	-	B37o B37p B37q B37r	-	B37s B37t B37u B37v	-
B38 B117	-	B38m B38n B38o B38p	-	B38q B38r B38s B38t	-	B38u B38v B38w B38x	-	B38y B38z B38a B38b	-	B38c B38d B38e B38f	-	B38g B38h B38i B38j	-	B38k B38l B38m B38n	-	B38o B38p B38q B38r	-	B38s B38t B38u B38v	-
B39 B117	-	B39m B39n B39o B39p	-	B39q B39r B39s B39t	-	B39u B39v B39w B39x	-	B39y B39z B39a B39b	-	B39c B39d B39e B39f	-	B39g B39h B39i B39j	-	B39k B39l B39m B39n	-	B39o B39p B39q B39r	-	B39s B39t B39u B39v	-
B40 B117	-	B40m B40n B40o B40p	-	B40q B40r B40s B40t	-	B40u B40v B40w B40x	-	B40y B40z B40a B40b	-	B40c B40d B40e B40f	-	B40g B40h B40i B40j	-	B40k B40l B40m B40n	-	B40o B40p B40q B40r	-	B40s B40t B40u B40v	-
B41 B117	-	B41m B41n B41o B41p	-	B41q B41r B41s B41t	-	B41u B41v B41w B41x	-	B41y B41z B41a B41b	-	B41c B41d B41e B41f	-	B41g B41h B41i B41j	-	B41k B41l B41m B41n	-	B41o B41p B41q B41r	-	B41s B41t B41u B41v	-
B42 B117	-	B42m B42n B42o B42p	-	B42q B42r B42s B42t	-	B42u B42v B42w B42x	-	B42y B42z B42a B42b	-	B42c B42d B42e B42f	-	B42g B42h B42i B42j	-	B42k B42l B42m B42n	-	B42o B42p B42q B42r	-	B42s B42t B42u B42v	-
B43 B117	-	B43m B43n B43o B43p	-	B43q B43r B43s B43t	-	B43u B43v B43w B43x	-	B43y B43z B43a B43b	-	B43c B43d B43e B43f	-	B43g B43h B43i B43j	-	B43k B43l B43m B43n	-	B43o B43p B43q B43r	-	B43s B43t B43u B43v	-
B44 B117	-	B44m B44n B44o B44p	-	B44q B44r B44s B44t	-	B44u B44v B44w B44x	-	B44y B44z B44a B44b	-	B44c B44d B44e B44f	-	B44g B44h B44i B44j	-	B44k B44l B44m B44n	-	B44o B44p B44q B44r	-	B44s B44t B44u B44v	-
B45 B117	-	B45m B45n B45o B45p	-	B45q B45r B45s B45t	-	B45u B45v B45w B45x	-	B45y B45z B45a B45b	-	B45c B45d B45e B45f	-	B45g B45h B45i B45j	-	B45k B45l B45m B45n	-	B45o B45p B45q B45r	-	B45s B45t B45u B45v	-
B46 B117	-	B46m B46n B46o B46p	-	B46q B46r B46s B46t	-	B46u B46v B46w B46x	-	B46y B46z B46a B46b	-	B46c B46d B46e B46f	-	B46g B46h B46i B46j	-	B46k B46l B46m B46n	-	B46o B46p B46q B46r	-	B46s B46t B46u B46v	-
B47 B117	-	B47m B47n B47o B47p	-	B47q B47r B47s B47t	-	B47u B47v B47w B47x	-	B47y B47z B47a B47b	-	B47c B47d B47e B47f	-	B47g B47h B47i B47j	-	B47k B47l B47m B47n	-	B47o B47p B47q B47r	-	B47s B47t B47u B47v	-
B48 B117	-	B48m B48n B48o B48p	-	B48q B48r B48s B48t	-	B48u B48v B48w B48x	-	B48y B48z B48a B48b	-	B48c B48d B48e B48f	-	B48g B48h B48i B48j	-	B48k B48l B48m B48n	-	B48o B48p B48q B48r	-	B48s B48t B48u B48v	-
B49 B117	-	B49m B49n B49o B49p	-	B49q B49r B49s B49t	-	B49u B49v B49w B49x	-	B49y B49z B49a B49b	-	B49c B49d B49e B49f	-	B49g B49h B49i B49j	-	B49k B49l B49m B49n	-	B49o B49p B49q B49r	-	B49s B49t B49u B49v	-
B50 B117	-	B50m B50n B50o B50p	-	B50q B50r B50s B50t	-	B50u B50v B50w B50x	-	B50y B50z B50a B50b	-	B50c B50d B50e B50f	-	B50g B50h B50i B50j	-	B50k B50l B50m B50n	-	B50o B50p B50q B50r	-	B50s B50t B50u B50v	-
B51 B117	-	B51m B51n B51o B51p	-	B51q B51r B51s B51t	-	B51u B51v B51w B51x	-	B51y B51z B51a B51b	-	B51c B51d B51e B51f	-	B51g B51h B51i B51j	-	B51k B51l B51m B51n	-	B51o B51p B51q B51r	-	B51s B51t B51u B51v	-
B52 B117	-	B52m B52n B52o B52p	-	B52q B52r B52s B52t	-	B52u B52v B52w B52x	-	B52y B52z B52a B52b	-	B52c B52d B52e B52f	-	B52g B52h B52i B52j	-	B52k B52l B52m B52n	-	B52o B52p B52q B52r	-	B52s B52t B52u B52v	-
B53 B117	-	B53m B53n B53o B53p	-	B53q B53r B53s B53t	-	B53u B53v B53													